

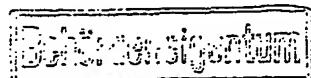
(5)

Int. Cl. 2:

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

F23 G 7/00

B 03 B 9/06



(11)

## Offenlegungsschrift 26 39 165

(21)

Aktenzeichen: P 26 39 165.1

(22)

Anmeldetag: 31. 8. 76

(23)

Offenlegungstag: 2. 3. 78

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (31)

—

(54)

Bezeichnung: Verfahren und Einrichtung zur wirtschaftlichen und  
umweltfreundlichen Verwertung von Stoffen organischen Ursprungs

(71)

Anmelder: Patra Patent-Treuhand-Anstalt, Vaduz

(74)

Vertreter: Meurer-Inffeld, K.-L., Dipl.- Ing., Pat.-Anw., 8000 München

(77)

Erfinder: Nichtnennung beantragt

1. Verfahren zur wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Verwendung sowie schliesslichen Beseitigung aus land-, garten- und/oder forstwirtschaftlicher Erzeugung stammender, insbesondere bei der Gewinnung des Nutzens aus den Erzeugnissen entstehender Reststoffe, weiter einer Verwendung dieser Reststoffe mit bereits die nächste Urproduktionsperiode begünstigenden Auswirkungen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß aus den Reststoffen Brenngas erzeugt wird, worauf das Brenngas als Mischungsbestandteil eines zündfähigen Gemisches einer motorischen Verbrennung unter Entwicklung mechanischer Energie unterworfen wird oder/und daß die Reststoffe mittels Pyrolyse in festen Kohlenstoff, kondensierbare Kohlenwasserstoffe und Permanentgase zerlegt und die Zersetzungprodukte ihrerseits nutzbar gemacht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ihrer Natur nach nicht rieselnde Reststoffe rieselfähig aufbereitet und das Rieselgut unter Fliessbettbildung in der Schwebe vergast wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß gewonnene mechanische Energie in Förderleistung für der Bewässerung bzw. Beregnung unter Bodenbefeuhtung, -düngung, -reinigung und/oder -temperierung dienende Mittel umgesetzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß elektrische Energie, für mehrere Bewässerungs- bzw. Beregnungsanlagen aus mechanischer Energie zentral erzeugt, auf der Anlagenreihe angehörende Bewässerungs- bzw. Beregnungsanlagen verteilt und jeweils am Ort einer Einzelanlage oder einer der Anlagen in Förderleistung umgesetzt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 - 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein für eine Bewässerungsanlage oder eine der Bewässerungsanlagen zentral erzeugter und zunächst geschlossen gehaltener Strom aus Bewässerungs- bzw. Beregnungsmittel auf ein die Überwindung von Geländeerhebungen bzw. -vertiefungen erleichterndes Höhennivau gebracht, unter

4639165

Überbrückung des Abstandes zwischen der zentralen Erzeugungsstelle und einer Stelle grösster Entfernung von letzterer, nach Art eines seiner Länge nach diesen Abstand aufweisenden Fahrstrahles um die zentrale Erzeugungsstelle kreisend, weitergeführt und unter Bildung bodenwärts gerichteter Einzelteilstrom-Strahlen über Längenabschnitte des Fahrstrahles, einzeln verteilt aufgelöst wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem wässrigen Anteil des der Bewässerung bzw. Beregnung dienenden Mittels vor Zuführung zum Boden Düngemittel, Herbizide, Fungizide oder sonstige, den Pflanzenwuchs fördernde und/oder schädliche Beeinflusungen des selben herabsetzende bzw. beseitigende Stoffe zugesetzt werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem der Bewässerung bzw. Beregnung dienenden Mittel Wärme, insbesondere bei der Behandlung der Reststoffe gewonnene Abwärmе zugeführt wird.
8. Einrichtung zur Durchführung von Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß einer Bewässerungs- bzw. Beregnungsanlage (9) oder einer Mehrheit derselben eine örtlich vereinzelte, vorzugsweise zentral gelegene Anordnung zugeordnet ist, die außer wenigstens einer ein zündfähiges Gemisch verarbeitenden Brennkraftmaschine (94) mindestens einen den Brenngasanteil des Gemisches liefernden Gasgenerator (28) mit einer Ausbildung aufweist, die zur Ver-crackung im erzeugten Gas enthaltener, bei Abkühlung unter ihren Taupunkt zu teerartigen Niederschlägen kondensierender Kohlenwasserstoffe führt (Fig. 4,5).
9. Einrichtung nach Anspruch 8 mit schachtförmig ausgebildetem Brennstoffvorratsbehälter, dadurch gekennzeichnet, daß an das untere Ende eines Hohlraumes des Schachtes (278) <sup>eine</sup> erzeugte Gase aufnehmende Hohlkammer mit wenigstens einer im Gasweg liegenden Einschnürung angeschlossen ist (Fig.3).

809809/0501

2639165

10. Einrichtung nach Anspruch 9, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß eine in strömungsrichtung des Gases vor bzw. in der Hohlkammer liegende Einschnürung vor dem kleinsten Gasströmungsquerschnitt abnehmende, vorzugsweise stetig abnehmende und nach dem kleinsten Gasströmungsquerschnitt zunehmende, zweckmässig allmählich zunehmende Gasführungsquerschnitte aufweist ( Fig. 3 ).
11. Einrichtung nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß der Gasgenerator (28) ein in der Schwebefindlichen Brennstoff vergasender Fliessbettgenerator(21) ist.
12. Einrichtung nach Anspruch 11, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß zwischen einem wenigstens ein Fliessbett ( 211; 221; 231; 241; 251; 261 ) aufnehmenden Raum mindestens ein Element ( 21; 22;23; 24; 25; 26 ) aufweisender Generator (28) bzw. eine Elementenbatterie (2) und dem zur Durchführung von Vergasungsluft dienenden Raum (4) ein Rost, vorzugsweise ein Treppenrost (5) angeordnet ist.
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 - 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß an einen Gasgenerator (96) mindestens ein Gasreiniger angeschlossen ist, zweckmässig in Verbindung mit einem Gaskühler ( 926;927 ) und einem Gassammelraum ( 929 ), der eine zur Flüssigkeitssättigung des gekühlten Gases führende Ausbildung aufweist, sodass es im Gassammelraum zu einer die Ausscheidung der Verunreinigungen aus dem Gas bewirkenden Kernkondensation kommt.
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 - 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß einer ein zündfähiges Gasluftgemisch verarbeitenden Brennkraftmaschine (94) ein Aufladegebläse (93) vorgeordnet ist.
15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 - 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß zur Aufnahme von der Brennkraftmaschine gelieferter Arbeit wenigstens eine Förderpumpe (98) für Bewässerungs-bzw. Beregnungsmittel vorhanden ist.

809809/0501

16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 - 14, g e k e n n - z e i c h n e t d u r c h Anordnung eines elektrischen Generators (96), der durch die Brennkraftmaschine (94) angetrieben ist.
17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 - 16, g e k e n n - z e i c h n e t d u r c h Anordnung von Elektromotoren (97) zum Antrieb mindestens einer Förderpumpe (98) für Bewässerungs- bzw. Beregnungsmittel.
18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 - 17, g e k e n n - z e i c h n e t d u r c h Anordnung von Elektromotoren zum Antrieb von Hilfsmaschinen wie eines Aufladegebläses (93) für die Brennkraftmaschine (94), eines Kühlgebläses (928) für den Gaskühler (926), eines Antriebsmotors (911) für ein Vergasungsmittel lieferndes Fördergebläse (91).
19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 - 18, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß dem Druckstutzen der Förderpumpe (98) für das Bewässerungs- bzw. Beregnungsmittel ein umlaufender Verteiler (992) für letzteres nachgeordnet ist, der vorzugsweise als Kopfstück eines radial zur Verteilerachse (993) ver- und umlaufenden Schlauches ausgebildet ist, <sup>/der</sup> auf Stützen (995) aufgelagert ist, die in Umlauffrichtung schrittweise fortgeschaltet sind.

Verfahren und Einrichtung zur  
wirtschaftlichen und umwelt -  
freundlichen Verwertung von  
Stoffen organischen Ursprungs

Wissenschaft, Technik und Praxis haben, soweit bisher bekannt, keine Lösungsvorschläge für den Fall erbracht, dass die unbestreitbar ständig zunehmende Verarmung der Weltvorräte an Naturschätzen einen Grad erreicht, bei dem die seit längerem befürchtete Erschöpfung derselben zu einer unmittelbaren Tatsache zu werden droht. Bringt man diese Feststellung in Beziehung zu statistisch belegten und erwiesenen, bereits vorhandenen Sachverhalten, gegeben einerseits durch eine zur Lebensbedrohung Anlass gebende Zunahme der Verschmutzung der Umwelt, durch eine progressiv anwachsende Steigerung der Bevölkerungsdichte andererseits, so ergibt das unter Berücksichtigung des potenzierenden Einflusses der zuletztgenannten Komponente auf die erste den Bestand einer eines Tages aktuell werdenden Gefahrensituation, die Anlass zu der Problematik gibt, von der vorliegende Erfindung in dem Rahmen ausgeht, innerhalb dessen es durch Verwirklichung technischer Massnahmen möglich wird, in den Lauf der Geschehnisse helfend und verbessernd einzugreifen.

Die Erfindung geht zunächst von der Erkenntnis aus, dass künftig nicht mehr die Verschwendungen tragbar sein wird, die in der Vergangenheit dazu geführt hat, daß durch eine mehr oder weniger gelungene Vernichtung als Abfall bezeichneter und behandelter Anteile unter Verwertung von Sonnenenergie und naturgegebener Eigenschaften der irdischen Atmosphäre gewonnener, land-, garten- und forstwirtschaftlicher Erzeugnisse Möglichkeiten vertan worden sind, deren rationelle Verwertung dazu hätte führen können, daß mindestens in ausgesprochenen Agrarländern ein erheblicher Teil des Erdölbedarfes durch systematische Verwertung dieses organischen Abfalles hätte gedeckt werden können. Aber selbst in Industrieländern, zu denen das Inland gehört, fällt der bisher insgesamt als Müll bezeichnete, jetzt den zu-

trefferenden Namen Reststoffe erhaltende, bei der Gewinnung land-, garten- und forstwirtschaftlich r Erz ugnisse entstehende Abfall noch in solchen Mengen an, daß es b ispielsweise möglich wird, etwa di 12%ige Reduktion des Erdölverbrauches zu verwirklichen, die nach vorliegenden und ausgearbeiteten Projekten zur Errichtung eines Netzes aus Kernkraftwerken durch deren Verwirklichung erreicht werden soll, wobei eine dadurch zu befürchtende Beunruhigung der insoweit gefährdeten Bevölkerung, nicht mehr bewältigbare Mengen an entstehendem Atommüll, bis in das nächste Dezennium reichende Errichtungszeiten und ein in viele Milliarden gehender Bauaufwand als unumgänglich und unvermeidbar in Kauf genommen werden müssen und offenbar auch ganz bewußt werden. An die Stelle eines derartigen, im großen und ganzen unvertretbaren Vorhabens sollen die Vorschläge vorliegender Erfindung treten, deren erste Teilaufgabe es zunächst ist, eine erheblich größere Effektivität in der erstrebten Umweltbegünstigung als bisher dadurch zu erreichen, daß die Umweltverschmutzung einerseits drastisch herabgesetzt wird und greifbare Nachteile andererseits vermieden werden, wie sie durch die zwangsläufig bedingte Vergrößerung von Atommüllmengen entstehen müssen, zu deren Beseitigung bisher nur Maßnahmen vorgeschlagen werden konnten, die, wie die Versenkung eiserner Müllkisten in Weltmeeren, eines Tages durch Corrosion des Eisens zurückgeschlagen oder, wie die Unterbringung in stillgelegten Bergwerken, schon im Zeitpunkt ihres Vorschlagens sichtbar die ihrer Natur nach beschränkten Grenzen erkennen lassen, die der weiteren Verwirklichung dieses Vorhabens in Zukunft gesetzt sind. Mit der Stellung dieser ersten Teilaufgabe begnügt sich vorliegende Erfindung indes nicht, ihr ist außerdem die weitere Teilaufgabe gestellt, mindestens auch den Wert des nützlichen Anteiles der erwähnten land-, garten- und forstwirtschaftlichen Erzeugnisse, hier kurz Nutzen genannt, aufgrund des gleichen erforderischen Vorgehens wesentlich heraufzusetzen.

Ausgehend vom Gesamtproblem der wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Verwertung von Stoffen organischen Ursprungs schlechthin, in Sonderheit der Schaffung ein s Verfahrens zur schliesslichen Bes itigung aus land-, gart n- und/oder forstwirtschaftlicher Erzeugung stammender, bei Gewinnung des

809809/0501

Nutzens aus den Erzeugnissen entstehender Reststoffe, weiter einer Verwendung dieser Reststoffe mit bereits die nächste Urproduktionsperiode mit hoher Effizienz begünstigender Auswirkungen, kennzeichnet sich dieses Verfahren erfindungsgemäß dadurch, dass aus den Reststoffen Brenngas erzeugt wird, worauf das Brenngas als Mischungsbestandteil eines zündfähigen Gemisches einer motorischen Verbrennung unter Entwicklung mechanischer Energie unterworfen wird oder/und dass die Reststoffe mittels Pyrolyse in festen Kohlenstoff, kondensierbare Kohlenwasserstoffe und Permanentgase zerlegt und die Zersetzungprodukte ihrerseits, etwa wieder durch Vergasung des Kohlenstoffes, nutzbar gemacht werden.

Zu einer Verwendung der Reststoffe mit die nächste Urproduktionsperiode begünstigenden Auswirkungen gehören u.a.

- Umsetzung der gewonnenen motorischen Energie in Förderleistung für der Bewässerung bzw. Beregnung unter Bodenbefeuertung, - düngung, - reinigung und/oder -temperierung dienende Mittel, vorzugsweise in Wüsten und Dürregebieten, gegebenenfalls unter Zusatz von Düngemitteln, Herbiziden, Fungiziden und sonstigen, den Pflanzenwuchs fördernden und/oder schädliche Beeinflusungen desselben herabsetzenden bzw. beseitigenden Stoffen;
- Rückführung bei der Vergasung der Reststoffe entstehender Mineralstoffe in den Boden gegebenenfalls unter Zuführung der Mineralstoffe, die durch die gesonderte Verwertung des Nutzens mit diesem zusammen abgeführt wurden und die dadurch im Bodengesamthaushalt fehlen würden, wenn sie nicht ersetzt oder durch über den Ersatz hinausgehende Zusätze verbessert werden;
- Verwirklichung einer keimende oder wachsende Pflanzen umgebenden  $\text{CO}_2$  - Atmosphäre, etwa mittels Zuführung die Brennkraftmaschine verlassender Abgase unter Zwischenschaltung eines Nachbrenners, der in den Abgasen noch vorhandenes CO zu  $\text{CO}_2$ , H<sub>2</sub> zu H<sub>2</sub>O oxidiert und die wegen

2639165

der organischen Ausgangsstoffe schwefelfreien Gase,  
gegebenenfalls unter Verzackung in ihnen noch ent-  
haltener Kohlenwasserstoffe zu Kohlenstoff, aufberei-  
tet, wobei wiederum die Keimung und das Wachstum be-  
günstigende Stoffe, vorzugsweise unter injektorartiger  
Einführung, zusetzbar sind. Die erwähnte Atmosphäre  
wird in den Keimling um die Pflanze umhüllenden Hauben  
geschaffen, denen die die Atmosphäre herstellenden  
Stoffe mittels flexibler Leitungen, etwa Schläuchen  
aus dünnen Kunststoffen, zugeleitet werden.

Es würde zu weit führen, im Einzelnen anzugeben, um welche  
Größenordnungen es sich bei dem in Betracht kommenden, vor allem  
landwirtschaftlichen Abfall handelt, nur einige markante Zahlen  
seien dahin angegeben, daß allein der jährliche Anfall an Abfall-  
Reisschalen nach der letzten statistischen Angabe über fünfzig  
Millionen Tonnen oder, in Raummetern, über 500 Millionen Kubik-  
meter beträgt, und daß sich, da das Strohgewicht erfahrungsgemäß  
( ohne Sowjetunion ) der Tonnenmilliarde nähert, wobei nur Wei-  
zen, Reis, Mais, Hirsen, Gerste, Hafer und Roggen berücksichtigt  
sind. Das gilt aber gleichermaßen und teilweise in noch höherem  
Grade beispielsweise auch für die Zuckerröhrlpflanze, die 6 m hoch  
wird und Stengel mit dem zuckersafthaltigen Mark bis zur Durch-  
messergroße von 5 cm und mehr besitzt, weiter auch für die Sisal-  
agave mit einer jährlichen großen Weltproduktion in Millionentonnenhöhe,  
für die nicht weniger als zehn Millionentonnen/Jahr betragenden Gewichtsanfall der Sojabohnenschale,  
nusskraut ganz abgesehen, für Kaffeebohnenschalen mit einem mehr als  
mals um das Dreifache höheren Grade für Kräuter und Stauden der Erndährungspflan-  
zen ( Kartoffeln, Bananen ), schliesslich für das Holz schlechthin,  
um nur einige organische Stoffe zu nennen. Pyrolysiert bzw. trok-  
kendestilliert ergeben sämtliche derselben wertvolle Schwelprodukte, die im flüssigen Zustand als Schwelwässer, Schwelöle, Schwel-  
teere, im festen Zustand als Schwelkohle und Schwelkoks bekannt  
sind. Wird aus Pflanzen erzeugte Kohle mit heißem Wasserdampf be-  
handelt, so wird störender Teer in Wassergas verwandelt; es entsteht  
Aktivkohle mit einer Oberfläche, die je Gramm Kohle 364 m<sup>2</sup> beträgt,  
womit also ein hochwertiges Produkt entsteht, das im Zeit-

809809/0501

9

alter des Umweltschutzes so zunehmende Bedeutung erhalten hat, dass der aufkommende Bedarf zur Zeit nicht einmal nachgekommen werden kann.

Aber auch das erste Alternativverfahren der Vergasung der Reststoffe unter Brenngasgewinnung führt zu einer Reihe entscheidender Vorteile, wobei auf die grundsätzlichen Möglichkeiten der Umsetzung des Energiegehaltes des Gases in Wärme und/oder mechanische Leistung sowie in chemische Nutzstoffe zu verweisen ist. Die erste Möglichkeit führt dazu, dass dem Nutzen die vorerwähnte Wertsteigerung dadurch erteilt werden kann, dass er, beispielsweise in Form des Getreidekornes, getrocknet wird. Dadurch erhöht sich die Haltbarkeit des Getreidekornes auf ein Vielfaches und es vermindern sich sowohl Transportraum als auch Transportkosten erheblich.

Eine motorische Leistung kann zur Gewinnung der Erzeugnisse überhaupt und/oder zur Güteverbesserung des Nutzens und/oder des Abfalles benutzt werden, etwa in Form von Trenn-, Förder-, Schlepp-, Zug-, Drück-, Schlag-, Binde-, Stapel-, Sammel-, Verteilungs-, Mäh-, Mähdresch-, Press-, Entschalungs-, Entwindungs-, Ventilations-, Blas-, Elektro-, Heizleistungen usw. Bisher mussten die Motoren, die diese Arbeit zu leisten hatten, mit Erdöl und seinen Derivaten betrieben werden. Nunmehr entsteht die Möglichkeit, die Brennkraftenergie abfallerzeugter Gasmengen hierzu zu verwenden, und zwar im unmittelbaren zeitlichen Anschluß an die Gewinnung der Erzeugnisse des Nutzens und/oder an das Entstehen des Abfalles, ggf. sogar noch am Ort derselben. In diesem Zusammenhang ist daran zu erinnern, dass sich die Zahl der Mähdrescher allein im Bundesgebiet der Ziffer 200 000 nähert. Da, bezogen auf einen Hektar, die Arbeitskraftstundenzahl von 149 aufgrund der Arbeit mit der Sense auf 41 bei Mähbindern und Dreschmaschinen sowie auf 2 (zweit bei Mähdreschern absinkt, was in Ansehung der Landflucht beachtlich ist, und da die Möglichkeit vorhanden ist, zum Antrieb von Mähdreschern Motoren einzusetzen, die mit durch Vergasung der Reststoffe entstehendem Gas betrieben werden, abgesehen davon, dass Gas zur Deckung der Trocknungswärme des Getreidekornes („auf dem Mähdrescher selbst oder“) auf eine Anhänger desselben einsetzbar ist, kommt es zur Entstehung der oben dargelegten

**809809/0501**

wesentlichen Fortschritte, die im Inland umso höher zu bewerten sind, als beispielsweise Strohpressballen, wie sie ein Mähdrescher mit Strohpresse ohnehin liefert, ohne Schwierigkeiten so vergasbar sind wie beispielsweise auch Strohhäcksel, Holzgehäcksel, Holzmehl oder der dergl.

Weder Stroh noch Holz dürfen unter der Herrschaft der aus Gründen des Umweltschutzes erlassenen Gesetzgebung verbrannt werden, auch der Strohdüngung wird im Gegensatz zu früheren Anschauungen nicht mehr das Wort geredet, weil diese und die Gründüngung den Verzicht auf einen Nährstoff bedeuten, der dem Wert von zwei Doppelzentnern 40%igem Kali und fast einem Doppelzentner Thomasphosphat entspricht, und weil vor allem eingepflügtes Stroh erst nach Jahren verrottet ( VDI Nachrichten 1975 Nr. 12 vom 21.3.1975 " Rationalisierte Landwirtschaft "). A. a. O. wird auch ein höherer Energieeinsatz empfohlen, um alle Möglichkeiten zur Herabsetzung der Verluste bei der Umwandlung der Motorleistung in Gerätenuutzleistung auszuschöpfen, die deshalb ungenügend ist, weil die Verluste bei der Zugkraftübertragung dort mit 45 - 50 % errechnet werden. Da der Brennstoff in Form des bis auf Verwendung zur immer mehr zurückgehenden Viehstreu nutzlosen Strohes und damit praktisch kostenlos zur Verfügung steht, ergibt sich selbst dann die erforderliche, landwirtschaftliche Rentabilität, wenn nicht nur der Maschineneinsatz mengen-, sondern auch güte-mässig gesteigert wird, indem beispielsweise die neuesten Erkenntnisse der Steuer- und Regeltechnik zur Anwendung kommen, etwa durch Verwendung selbstfahrender Schlepper mit Fühlern oder durch Einführung mulchender Geräte, die schon bei Verwendung flüssiger Brennstoffe zu einer Energieersparnis von 15% führen. Beachtlich dabei ist der ständig steigende Energieaufwand für die Erzeugung pflanzlicher Nahrungs- und Futtermittel, der bei hohem Technisierungsgrad grösser sein kann als der Kalorienertrag der Ernteprodukte selbst. Die Verwirklichung vorliegender Erfindung beseitigt nicht nur derartige Gefahren, sondern sie eröffnet auch die bereits erwähnte Möglichkeit, die Verarmung des Bodens an Mineralstoffen zu vermeiden, da diese bei Verschwelung, Vergasung in Form von Verschwelungs- und Vergasungsrückständen bzw. des Unverbrennlichen wiedergewonnen und dem Boden zurückgegeben werden können, der zur Erzeugung des Produktes geführt hatte, bei dessen

809809/0501

Wachstum die Mineralstoffe unentbehrlich waren und wieder werden. In gleicher Weise ist es möglich, wie bereits bemerkt, Gas im Überschuss über die Mengen zu erzeugen, die zur Deckung des notwendigen Energiebedarf notwendig sind, und dieses Gas könnte wieder zur Erzeugung von Kohlendioxid benutzt werden. So weit Treibhäuser und Gewächshallen von Lebewesen nicht betreten werden, können auch diese eine  $\text{CO}_2$  - Atmosphäre erhalten, desgleichen Frühbeete usw.

Zur wirtschaftlichen Verwirklichung erfundungsgemäß durchzuführender trockener Destillationen oder Vergasungen sind von besonderer Bedeutung hohe Wärmeübergangszahlen bei der zur Durchführung der Verfahren erforderlichen Wärmeübertragung. Das ist erreichbar, wenn der Wärmetausch über mindestens eine Fläche herbeigeführt wird, die an ein der trockenen Destillation und/oder Vergasung dienendes Fliessbett angrenzt. Dieses Verfahren wird noch dadurch begünstigt, dass der Brennstoff im luftgetrockneten Zustand zugeführt wird, weil dadurch die Energie eingespart wird, die ohne diese Massnahme zur Umwandlung des Wassergehaltes in Dampf aufzuwenden sein würde.

Es war bereits oben darauf hingewiesen worden, dass man durch Vergasen von Reststoffen ein Brenngas gewinnen kann, das als Mischungsbestandteil eines zündfähigen Gemisches einer motorischen Verbrennung zugeführt werden kann. Diese Möglichkeit ist von entscheidender Bedeutung für die Umwandlung von Wüsten und Dürregebieten in fruchtbare Oasen. Das an sich bekannte und in den Wüsten der Länder NEBRASKA, COLORADO, ZENTRAL-MINNESOTA, TEXAS PANHANDLE, PACIFIC NORTHWEST und NORDFLORIDA der USA, darüber hinaus in der SAHARA, LYBIEN, AUSTRALIEN, UNGARN, FRANKREICH und im MITTLEREN OSTEN zur Anwendung gebrachte Verfahren hat aus energiewirtschaftlichen Gründen bisher nicht die Ausbreitung gefunden, die es wegen seiner Vorzüge verdient. Das bekannte Verfahren besteht darin, das zur Bewässerung bzw. Beregnung in Betracht kommende Wasser aus der Tiefe zu fördern und über Sprinklerdüsen auf die zu bewässernde bzw. zu beregnende Bodenfläche zu verteilen. Hierzu dienen Schlauchleitungen bis zu einem Kilometer Länge, die um die Wasserquelle kreisen und zwar mit Hilfe von Schrittmotoren, deren Antriebsleistung der Strömungsenergie des zu verteilen-

den Wassers entnommen wird. Da die Strömungsenergie dem Fördermittel vorteilhaft über die Pumpe(n) mitgeteilt wird, die das Wasser aus der Tiefe fördert(n) und unter Druck setzt(en), haben sich die Überlandleitungen als unzureichend erwiesen, die bisher ausreichten, um vor der Errichtung der Pumpwerke den Bedarf der ländlichen Bevölkerung an Licht und Kraft zu decken. Da auch witterungsabhängige Windkräfte bzw. Windkraftwerke nicht im entferntesten ausreichen, um die erforderlichen Pumpenantriebsleistungen während der Zeitspannen zu verwirklichen, in denen die Pumpenarbeit benötigt wird, ist es mit Hilfe der erfindungsgemäss vorgeschlagenen Umsetzung der Reststoffe in Energie nunmehr ohne weiteres möglich geworden, den Nahrungsmittelbedarf einer Bevölkerung zu decken, die sich zur Zeit in fünfunddreißig Jahren jeweils verdoppelt, wobei deshalb von einer grundsätzlichen Lösung der Probleme zu sprechen ist, weil die vorgeschlagene thermische Umsetzung der Reststoffe eines Drittels der Ernten, die aus Wüsten und Dürregebieten zu erwarten sind, bereits zur Deckung des Pumpenenergiebedarfes ausreicht, wenn man in der erfindungsgemäss vorgeschlagenen Weise vorgeht.

Zeichnerisch dargestellte Ausführungsmöglichkeiten der Erfindung erleichtern deren Verständnis durch Wiedergabe von Einzelheiten und durch Darstellung erfindungsgemäss erreichbarer Vorteile.

Fig. 1 zeigt an Hand eines senkrechten Querschnittes, der nach Linie I - I der Figur 2 verläuft, einen Gasgenerator zur Erzeugung von Brenngasen aus Reststoffen, wobei dieser Generator eines der Elemente einer Batterie bildet, die gemäss

Fig. 2 aus einer Reihe von Elementen deshalb besteht, um das in der Zeiteinheit benötigte Brenngasgewicht mit verhältnismässig kleinen, einfachen und leicht zu transportierenden Einheiten zur Anlieferung bringen zu können. Während bei dem Ausführungsbeispiel nach Figuren 1 und 2 eine Fliessbettvergasung der Reststoffe zur Durchführung gelangt, veranschaulicht

Fig. 3 eine Ausführung des Generators mit in einem Schacht stattfindender, absteigender Vergasung.

Fig. 4 stellt schematisch dar, in welcher Weise die als Gasgeneratoren ausgebildeten Elemente oder eine aus Elementen zusammengestellte Batterie benutzbar sind, um aus Reststoffen ein Brenngas zu erzeugen, das als Bestandteil eines zündfähigen Gemisches motorisch verbrannt wird, wobei die Leistung einer mit dem Gemisch gespeisten Brennkraftmaschine, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung elektrischer Generatoren und Elektromotoren, zum Antrieb einer Pumpenanlage dient, die einer Tiefbohrung entnommenes Wasser unter Druck setzt und in der vorerwähnten Weise dadurch auf grössere Bodenflächen verteilt, dass ein mit Sprinklerdüsen versehener Schlauch mit zentralem Verteilerkopf um die Pumpenantriebsanlage mit deren Druckpumpe kreist.

Fig. 5 gibt die seitliche Draufsicht auf die zentrale Pumpenantriebsanordnung in einem gegenüber Figur 4 vergrößerten Maßstab wieder.

In den Figuren 1 - 3 der Zeichnung bezeichnet 1 den Abschnitt einer Bunkerzuleitung für Reststoffe aus einer landwirtschaftlichen Erzeugung, deren Nutzen gesondert verwertet werden soll bzw. wird, wie beispielsweise das Korn bei der Getreideernte, die Getreidestroh als zu verwertenden Reststoff liefert. Während dem in Figur 3 dargestellten Gasgenerator das Stroh in Form gepresster oder mit Hochdruck gepresster Ballen zugeführt wird, setzt ein mit Fliessbettvergasung arbeitender Generator nach Figur 1 voraus, daß das Stroh in Form von Strohmehl oder Häcksel mittels Rohrleitungen im kontinuierlichen Fluss nach Art flüssigen Brennstoffes zugeführt wird, was auch für die als Fliessbettvergaser ausgebildeten Elemente der Batterie nach Figur 2 gilt. Für die Rohrleitungen gelten dabei alle Maßnahmen, die für flüssige Brennstoffe führende Rohrleitungssysteme gelten, sodaß also Ventile, Schieber, Klappen, Drosselstellen, Pumpen usw., in entsprechenden Abwandlungen, benutzbar sind. Die in den Figuren 1 - 3 veranschaulichten Einrichtungen sind dazu bestimmt, teils aus den Reststoffen ein brennbares Gas zu erzeugen, teils Reststoffe mittels einer trockenen Destillation in festen Kohlenstoff, kondensierbare Kohlenwasserstoffe und Permanentgase zu zerlegen und die Zersetzungprodukte ihrerseits, etwa wieder durch Vergasung des Kohlenstoffes, nutzbar zu machen.

Derartige Reststoffe, als deren Prototyp bereits Getreidestroh in allen denkbaren Formen benannt wurde, haben in den meisten Fällen einen überraschend hohen Anteil an wertvollen wichtigen Bestandteilen, insbesondere an kondensierbaren Kohlenwasserstoffen, die

von der chemischen, der pharmazeutischen und kosmetischen Industrie benötigt werden. Besondere Erwähnung verdient das Furfurol, das durch Erhitzen von Kleie (lat. furfur) oder durch Erhitzen von Pentosen darzustellen ist. Reststoffe aus Maiskolben, Erdnußschalen, Hafer- und Baumwollsamenhülsen stehen als sonst nicht ohne weiteres verwertbare Urstoffquellen für die hier behandelten Zwecke ebenfalls mit geringsten Gestehungskosten zur Verfügung. Über Furan, Tetrahydrofuran und 1,4 - Dihlorbutan in Adiponitril verwandelt, führt Furfurol zu Hexamethylen-diamin und damit zur Fabrikation von Nylon. Andere pentosenhaltige Stoffe sind die Haferspelzen, womit dargetan ist, wozu die erfundungsgemäss vorgeschlagenen Einrichtungen zu dienen vermögen.

Entsprechendes gilt für die Permanentgase, weiter für Kohlenstoff, mittels dessen brennbares Kohlenmonoxid herstellbar ist. Man kann aber auch den Kohlenstoff veredeln, beispielsweise in Aktivkohle umwandeln, wobei sich die Strohkohle als ein besonders wertvoller Ausgangsstoff deshalb erwiesen hat, weil die spezifische Oberfläche einer Gewichtseinheit der Aktivstrohkohle ein absolutes Maximum unter den Aktivkohlen schlechthin erreicht.

Weitere Möglichkeiten, zu festen, flüssigen oder gasförmigen Erzeugnissen zu kommen, sind dem Diagramm von SCHEER (Feuerungstechnik 1940, 261/262) zu entnehmen. Soweit die Erfindung auf die Schwelveredlung Bezug nimmt, ist davon auszugehen, dass beim Erhitzen des Ausgangsstoffes unter Luftabschluss auf Temperaturen von etwa 450 - 500°C Schwelteer (Urteer, Tieftemperaturteer) als Ausgangserzeugnis für die Herstellung flüssiger Brenn- und Treibstoffe (durch fortgesetzte Destillation oder Hydrierung), Schmieröle, Schwelgas (Reichgas) und Schwelkoks entstehen, im letzten Falle also ein rauchschwacher, gut zündender, hochreaktionsfähiger Brennstoff, der je nach dem Schwelverfahren feinkörnig und dann meist weniger wertvoll (Grude) oder stückig ist. Um die Stückform erreichen zu können, bedarf es einer Brikettierung des Kohlenstoffes bzw. der Anwendung eines Mindesttreibdruckes während der Verschmelzung.

2639165

- M -

15

Soweit Luft bei der Vergasung las Vergasungsmittel benutzt wird, entstehen Luft-, Generator- und Wassergase, letztere unter Sauerstoffanreicherung der Luft oder durch Zusatz von Sauerstoff und Wasserdampf. Da der Vorgang endotherm ist, bedarf es eines abwechselnden Heißblasens mit Luft, worauf nach einem Spülvorgang das Gasen folgt. Eine stetige Wassergaserzeugung macht also stets eine zusätzliche Wärmezufuhr notwendig, sie erfolgt entweder durch Außenbeheizung oder durch Wärzgase, die in den Saug- und Druckgasanlagen unterschieden, erstere treten bei den Sauggasgeneratoren, letztere bei der Druckvergasung unter Verwendung von Sauerstoff und Wasserdampf auf. Die Zusammensetzung des erzielten Gases kann durch Auswahl der Vergasungsmittel und/oder der Vergasungsverfahren bestimmt oder nachträglich durch Umformung (Konvertierung), Methanisierung oder durch  $\text{CO}_2$  - Auswaschung bestimmt werden. Von hier entscheidender Bedeutung sind die Schwelprodukte. Die Verschmelzung der Reststoffe führt, so weit der Betriebsstoff zur Entstehung von Schwelgasen zu Kondensaten wie Schwelkohle und Schwelkoks. Von besonderer Bedeutung im Rahmen der Erfindung ist dabei, sehr im Gegensatz zur Verschmelzung von Stein- und Braunkohle sowie von Torf, die Schwefelfreiheit oder mindestens die Schwefelarmut der Schwelprodukte, die dann entstehen, wenn land-, garten- und/oder forstwirtschaftliche Reststoffe verschwelt werden. Wie bereits erwähnt, ist der Schwelteer Ausgangsprodukt einer weiterverzweigten chemischen Industrie und Lösungsmitteln, Farbstoffen und Imprägnierölen, Schmierölen als 200 Kohlenwasserstoffe sind im Schwelteer identifiziert worden. Als weitere Destillationsprodukte des Teers sind aufzuzählten die Leichtöle von  $230^\circ \text{ C}$ , die Schwelöl von  $170^\circ \text{ C}$ , die Mittelöle von  $270^\circ \text{ C}$  und die Antrazene von  $340^\circ \text{ C}$ .

Gilt das zuletzt Ausgeführte nur noch für fossile Brennstoffe, so ist jedenfalls dem Gesagten zu entnehmen, dass die bisher als Abfall bezeichneten Reststoffe durch eine bewusst und planmäßig durchgeführte trockene Destillation und Vergasung in grossem Umfang das Erdöl zu ersetzen vermögen, das man bisher für uner-

809809/0501

läßlich hielet, um zu den genannten Produkten kommen zu können.

Ausgehend von diesen allgemeinen Grundlagen der Erfindung gibt Figur 2 der Zeichnung eine Vielzweckanlage wieder, deren Ausbildung so zu treffen ist, daß sie u.U. verfahrbar und unmittelbar auf Geräten wie Mähdreschern anzugeordnen oder auf Anhängern unterzubringen ist. Das bedeutet, daß noch auf dem Felde, etwa der Getreidegewinnung, gewonnenes Korn getrocknet, anschließend verpackt und abgefördert werden kann, daß anfallendes Stroh noch an Ort und Stelle zu Ballen gepresst, die Ballen vergast und gewonnenes Gas schließlich u.a. zum Mähdrescherantrieb benutzt, ausserdem zu Kohlensäure verbrannt werden kann, wenn für diese eine unmittelbare Einsatzmöglichkeit, etwa in an das Feld der Gewinnung und der Trennung von Nutzen und Reststoffen angrenzenden Treib-, Gewächshäusern und Frühbeeten vorhanden ist, von den Fällen der Gewinnung mechanischer Leistung abgesehen.

Demgemäß weist die in Figur 2 der Zeichnung dargestellte Verbundschwel- und -Gaserzeugungsanlage außer der im Rahmen der Beschreibung der Figur 1 bereits erwähnten Bunkerleitung 1 für die in Fliessbetten zu verschwelenden bzw. zu vergasenden Betriebsstoffe organischer Herkunft ein Fliessbett 211 auf, das durch den Rost 4 nach unten begrenzt ist. Dieser gemäß Figur 2 für sämtliche Elemente 21 - 27 der insgesamt mit 2 bezeichneten Batterie als gemeinsamer Bauteil ausbildbare Rost ist bis auf einen im Element 27 liegenden Bereich 41 ein Schrägrrost, so daß die Wanderung behandelten Materials von einem Element in das nächste dadurch begünstigt ist. Eine zur Bildung des gemeinsamen Fliessbettes benutzbare, unter einem ausreichenden Überdruck stehende Atmosphäre befindet sich in dem ebenfalls für sämtliche Elemente gemeinsamen Raum 5 unterhalb des Rostes 4. Über einen Eintrittsstutzen 51 mündet eine Zuleitung 52 zur Herstellung der jeweils benötigten Atmosphäre in den Raum 5 der Batterie 2 ein. Abweichend vom Ausführungsbeispiel könnte Raum 5 auch Unterdruck aufweisen, wenn das erzeugte Gas angesaugt werden soll.

Da die im Element 21 abzuwickelnde Entgasungsreaktion endotherm ist, bedarf es der Zuführung von Wärme zum Fliessbett, sei es über Wärmetauschflächen, sei es durch Einspeisung heißer Wälz- bzw. Spülgase und/oder -dämpfe. Während die Schwelung durch Zu-

809809/0501

COPY

17 - 77

führung von Wälz- und/oder Spülgasen und/oder -dämpfen im allgemeinen Großanlagen vorbehalten ist, liegt es im Wesen hier gezeigter, kleinerer, insbesondere ortsbeweglicher oder sogar verfahrbarer Anlagen, daß bei diesen eine Wärmezuführung über Wärmetauschflächen zur vereinfachten Ausbildung der Anlage, zu geringeren Gewichten und erleichterter Handhabung führt, jedoch ergibt sich aus dem Vorhergehenden, daß die Anlage auch mit Wärmezuführung durch Wälz- und/oder Spülgase und/oder -dämpfe arbeiten kann. Demgemäß zeigt der Querschnitt der Figur 1 durch das auch in Figur 2 auftretende Element 21 der Batterie 2, daß das Fliessbett 211 in den senkrecht zur Zeichnungsfläche der Figuren 1 und 2 verlaufenden Ebenen durch die Wandungen 212 begrenzt ist. Die Wandung 212 grenzt dabei an einen Raum an, der durch senkrecht zur Zeichnungsfläche verlaufende Wandungen 213 begrenzt ist und in welchem ein weiteres Fliessbett 214 auftritt. Das Fliessbett 211 ist überdies in der Richtung senkrecht zur Zeichnungsfläche durch zwei Längswandungen begrenzt, deren eine, in Blickrichtung liegende mit 217 bezeichnet ist, während die ihr gegenüberliegende, wieder planparallel zur Zeichnungsebene der Figur 1 verlaufende Wandung an einen in der Zeichnung nicht sichtbaren Fliessbettraum angrenzt, der mit dem das Fliessbett 214 aufnehmenden Raum kommuniziert. Daher ist das Fliessbett 211 allseitig von dem Fliessbett 214 umgeben. Das Fliessbett 214 ist im Gegensatz zu dem endothermen Fliessbett 211 ein exothermes Fliessbett und zwar dadurch, daß dem Fliessbett 219 über den Zuführungsstutzen 2151 und die Zuleitung 2153 Brennstoffteilchen zugeführt werden, die in Verbindung mit einem über Leitung 2152 zugeleiteten Verbrennungsmittel Wärme erzeugen. Das Verbrennungsmittel ist üblicherweise Luft, diese Luft könnte auch mit Sauerstoff angereichert sein, in Einzelfällen könnte sogar unter den notwendigen Vorsichtsmaßnahmen auch Sauerstoff über Leitung 2152 zugeführt werden. Durch treten im Fliessbett 211 die Temperaturen auf, die zu einer trockenen Destillation bzw. Verschwelung führen. Es ist somit Aufgabe des Elementes 21, den organischen Kleinteilchen, die über die Bunkerleitung 1 zugeführt werden, Wasserdampf und die leichtflüchtigen Gase wie Methanol, Furfurol usw. zu entziehen und mittels in Verbindung mit dem Element 22 gezeigter Vorrichtungen als Kondensate in Form von Schwelwasser, Flüssigmethylalkohol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) usw. zu gewinnen. Die so zu gewinnenden, flüssigen Schwellprodukte werden anschließend der Verwertung zugeführt.

809809/0501

COPY

ORIGINAL INSPECTED

Fasst man die vorhergehenden Ausführungen dahin zusammen, daß das Element 21 der Batterie 2 der Verwirklichung einer ersten Fraktion der trockenen Destillation dient, so reichen die vorher erwähnten Teile 2151, 2152 und 2153, gemeinsam mit 215 bezeichnet, aus, um in der vorgeschlagenen Weise vorgehen zu können. Aber damit sind die Modifikationen des Aggregates 215 nicht für den Fall ausgeschlossen, dass andere Verhältnisse und weitergehende Aufgaben das erforderlich machen. Das ist beispielsweise dann der Fall, wenn die Leitung 2153 keine festen Brennstoffteilchen, sondern flüssige oder gasförmige Brennstoffe führt. Sind die Flüssigkeitssiedepunkte so gelagert, dass die durch Zerstäubungsdüsen oder bekannte andere Mittel erzeugten Tröpfchen im Fliessbett als in den Schwebezustand zu bringende Teilchen wirksam sind, dann ist es nicht erforderlich, in den zur Unterbringung des Fliessbettes 214 dienenden Raum inerte Kleinteilchen als Träger für Brennstofftröpfchen einzuführen, um das wärmeerzeugende Fliessbett bilden zu können. Andernfalls kommen als Träger einer aus flüssigen Brennstoffen bestehenden Beschichtung inerte Kleinteilchen in Form von Quarzteilchen in Betracht, wie sie in Form feinen Sandes als Betriebsmittel zur Verfügung stehen. Das gilt auch für sonstige, körnige oder griesförmige Teilchen, die beispielsweise als körniger Ziegelstaub aufzutreten vermögen. Zu nennen sind auch Glas-, Quarzperlen oder dgl., ohne dass diese Aufzählung erschöpfend wäre. Da jedoch die Betriebstemperaturen im Fliessbett 211 bis auf Ausnahmefälle im allgemeinen bei oder unterhalb von 100°C liegen, besteht auch die Möglichkeit, zur Bildung der Temperaturerhöhungen liefernden Fliessbett<sup>/214</sup> andere derartige Stoffe zu benutzen, beispielsweise Thermoöle. Der für diesen Fall vorgesehene Zuführungsstutzen 2152 ist in diesem Falle durch das Ventil 2155 beherrscht.

Zur Abführung durch die trockene Destillation im Fliessbett 211 entstandener Erzeugnisse dient der in Figur 2 erkennbare Stutzen 216, an den etwa die Vorrichtungen angeschlossen sein können, die in Verbindung mit dem Auslasstutzen 226 des Elementes 22 veranschaulicht sind.

Um die Abwärme, die in den Elementen, z.B. im Element 21 auftritt, verwerten zu können, können dessen Wandungen 213 von einer Außenwandung 218 umschlossen sein, so dass ein Mantelraum 217/218 entsteht. Diesem Raum 217/218 kann über den Stutzen 2181 ein wärmeaufnehmendes Mittel zugeführt werden. Besteht dieses Mittel etwa aus  
809809/0501

2639165

- 15 - 14  
Luft, so kann so erzeugte Warm- oder Heißluft über Stützen 219 und Gebläse 2194 abgesaugt und über den mit dem Druckstutzen 219 wendung zugeführt werden. Die Wärmeübergangsverhältnisse sind dabei deshalb besonders günstig, weil in Folge der Turbulenz der Wärmeübertragenden Kleinteilchen im Fließbett 214, außer dem im Fließbett 211 die für Fließbetten charakteristischen hohen Wärmeübergänge auftreten. Zur weiteren Ausnutzung der Abwärme folgen in der Leitung 219 die Dreiwegeventile 2191 und 2192, die zu einem Wärmetauscher 6 führen. Dort wird dem mittels der Abwärme des Elementes 21 aufgeheizten Betriebsmittel Wärme entweder entzogen oder zwecks weiterer Aufheizung der Leitung 61 durchströmt oder über den jeweils auftretenden Umschaltventil 63, so dass das Mittel entweder den linken Ast der Leitung 61 durchströmt oder über den rechts gelegenen Ast der Ventile 63, 62 Leitung 52 und Stutzen 51 mit einem vorerhitzten genannten Elemente eine trockene Destillation zur Durchführung einer wirbelnden Bewegung zu bringen. Anders ist es in den Elementen, in denen Vergasungsvorgänge durchzuführen sind. Hier bedarf es ausreichender Anwesenheit von Sauerstoff bzw. sauerstoffhaltigen Gasen und ausserdem von Kohlenstoff, um etwa gebildetes  $\text{CO}_2$  zu  $\text{CO}$  reduzieren zu können. Die Reduktionskohle könnte auch in Form verkahpter Kleinteilchen von den Kleinteilchen vorhanden sein, etwa dadurch, dass berührter Wandungsteilflächen mit zur Verkohlung ausreichenden Temperaturen gesorgt wird.

Da sich aus dem Vorhergehenden ergibt, dass es mit Hilfe exotherm arbeitender, zusätzlicher Fließbetten, deren Wärmeübertragenden Wandungen an diejenigen angrenzen, welche die Fließbetten 211, 221, 231, 241, 251 und 261 umschließen, angrenzen oder mit ihnen aus einem Stück bestehen, ist es nicht erfindungswesentlich, dass dem Raum 5 der in Figur 2 dargestellten Batterie ein aufgeheiztes Be-

809809/0501 COPY

ORIGINAL INSPECTED

triebsmittel zugeführt wird.

Im Rahmen der Temperaturführung ist dabei Rücksicht darauf zu nehmen, daß Reststoffe organischen Ursprungs bei der trockenen Destillation nur im ersten Stadium letzterer einen Wärmebedarf aufweisen, daß, m.a.W. die Reaktion zunächst endotherm verläuft. Werden aber beispielweise Strohballen verschwelt, so kippt die Reaktion im weiteren Verlauf dahin um, dass in der restlichen Phase der Entgasung die Reaktion exotherm wird und zu einem geradezu stürmischem verlaufenden Ausstoss von Schwebgasen führt, sodass es, wenn auf die Entgasung eine Vergasung unter Zuführung eines Sauerstoffträgers folgen soll, besondere Massnahmen dagegen zu treffen sind, daß die Schwebgase die Vergasungsluft abdrängen und damit ihren Zutritt zu den zu vergasenden Stoffen stören bzw. verhindern. Da dadurch eine Verwirklichung einer geordneten Folge beabsichtigter Reaktionen inhibiert wird, bedarf es, wie noch im Einzelnen auszuführen sein wird, einer Zwangsführung der entwickelten Gase, die im vorliegenden Fall dadurch erreicht worden ist, daß der oberhalb des durchgehenden Raumes 5 liegende Teil der Anlage in Einheiten 21 - 27 aufgeteilt und die Teilelemente ihrerseits zu einer Batterie vereinigt worden sind.

Vorhanden ist ausweislich der Figur 2 ein in die Leitung 219 eingeschaltetes Ventil 2193, um der Brenner- oder Nachbrenneranordnung 7 ein bereits voraufgeheiztes Betriebsmittel in Form vorzugsweise heißer Luft zuführen zu können. Aufgabe eines Brenners 7 ist es, das keimenden bzw. wachsenden Pflanzen zuzuführende Kohlenmonoxid unmittelbar zu erzeugen; soweit in einzelnen Elementen bereits Kohlenmonoxid erzeugt worden und es abziehbar ist, ohne den Gesamtprozess zu stören oder zu vereiteln, wird es in der in diesem Falle als Nachbrenner zu bezeichnenden Einrichtung 7 in Kohlensäure umgewandelt, womit die Möglichkeit entsteht, es beispielsweise Frühbeeten als Atmosphäre zuführen zu können. In diesem Fall wird das in der Verbindungsleitung 6,7 zwischen Wärmetauscher 6 und Brenner 7 liegende Ventil 3 geschlossen. Die Entnahme der Kohlensäure erfolgt dann über ein an die Verbindungsleitung 6,7 angeschlossenes, strichpunktiert <sup>es</sup> abzweigendes Rohr.

Darüberhinaus geben die Teile 219, 2194, 2191, 2192, 61, 63, 62, 52 und 51 die bereits erwähnte Möglichkeit, ein gegebenenfalls zweistufig (217/218,6) aufgeheiztes Betriebsmittel dem für die Elemente der Batterie 2 gemeinsamen Raum 5 zuzuführen.

809809/0501

Damit erschöpfen sich nicht die in Figur 2 gezeigten Schaltungsmöglichkeiten, unter denen eine weitere dahin zu benennen ist, dass dem Wärmetauscher 6 über Leitung 66 und Anschluss 67 in Folge ihres Entstehungsprozesses hoherhitzte Permanentgase zu und bei 68 zur weiteren Verwendung aus dem Wärmetauscher 6 abgekühlt abziehbar sind. Die in Figur 2 gezeigte Anlage gibt die weitere Möglichkeit, diese Permanentgase einer Zwischenaufheizung zu unterwerfen, wobei in dem noch zu beschreibenden Element 27 erzeugtes Luft- oder Generatorgas im Brenner oder Nachbrenner 7 verbrannt wird. Zur Steigerung der Temperatur des Generatorgases ist vorgesehen, in der Oxidationszone des Gaserzeugers 27 angeordneten Düsen ein-oder zweistufig aufgeheizte Heißluft zugeführt wird, und zwar unter Benutzung der Leitung 219 über die geöffneten Ventile 2192, 2193, 69, 65 und die zu den Düsen des Gaserzeugers 27 führende Leitung 273. Gilt das für einstufig aufgeheizte Vergasungsluft, so drückt Ventilator 219 im Raum 217/218 des Elementes 21 angesaugte, einstufig aufgeheizte Vergasungsluft über Leitung 219, die geöffneten Ventile 2191, 54, Leitung 52, die offenen Ventile 62, 63, Leitung 61 und die offenen Ventile 69 und 65 in das als Schachtgenerator ausgebildete Element 27 ein. Soll an die Stelle der Druckvergasung im Element 27 eine Saugvergasung treten, so wird diese durch das Gebläse 2298 bewirkt, das über die geöffneten Ventile 2294, 2291 und 2797 bei der eingezeichneten Stellung des Ventiles 2796 das Gas über Leitung 2791 ansaugt und über Leitung 2297 und die angeschlossenen Ventile 22971, 22972 und 22973 der jeweils vorgesehenen Verwendung zuführt.

Reicht die Ausnutzung in den Permanentgasen enthaltener Wärme nicht zur Erzielung einer ausreichend hohen Temperatur der zweistufig aufgeheizten Luft aus, so besteht die Möglichkeit, das in einer dritten Stufe dadurch zu erreichen, das über Leitung 6/7 und das offene Ventil 3 Verbrennungsgase aus Brenner 7 in den Wärmetauscher 6 bei 60 eingeführt werden, den sie über Leitung 68 verlassen. Die Führung der Luft erfolgt anschliessend an die Leitung 219 über die offenen Ventile 2191, 2192, 63, 69 und entsprechend den Stellungen des Ventiles 65 jeweils zur in Betracht kommenden Verbrauchsstelle hin, wobei zu diesen auch die Düsenversorgungsleitung 273 gehören kann.

Was für das erste Element 21 der Batterie 2 in Figur 2 ausgeführt worden ist, gilt sinngemäß für die weiteren Elemente, zunächst für das Element 22. Wie bereits ausgeführt, sind die Elemente in ihren oberen Bereichen durch Scheidewände 21/22, 22/23, 23/24, 24/25 und 25/26 im Verhältnis zueinander getrennt, da es ausreicht, die einzelnen Gasfraktionen unabhängig von einander über die Auslässe 216, 226, 236, 246, 256 und 266 abzuziehen. Jedoch sind die Scheidewände in der Richtung zum Rost hin nicht völlig durchgeführt, sondern sie bilden zwischen den einzelnen Fliessbetten 211, 221, 231, 241, 251 und 261 Führungsspalte 41/42, 42/43, 43/44, 44/45 und 45/46, in denen sich in Richtung senkrecht zur Zeichnungsebene Querschieber führen, die in der zurückgezogenen Stellung die Möglichkeit bieten, die einzelnen Fliessbetten zu einem über die Länge der Batterie 2 durchgehenden Fliessbett zu vereinigen oder sie so zu trennen, wie das beispielsweise für die Elemente 21 und 22 einerseits, 22 und 23 andererseits schematisch veranschaulicht worden ist. Mittels der Querschiebersteuerung ist es möglich, den Stoffwechsel der in den Fliessbetten befindlichen Kleinteilchen zu beeinflussen und beispielsweise so zu bemessen, dass es zur Verwirklichung eines Mindestumsatzes an Kleinteilchen zwischen den Fliessbetten der einzelnen Elemente kommt, um beispielsweise mittels der Elemente 25 und 26 die Mengen an Schwelkohle und Schwelkoks erzeugen zu können, die der Leistung entsprechen, auf welche die Batterie ausgelegt ist. Die Schieber oder Blenden können auch Ausnehmungen der verschiedensten Querschnitte, z.B./ keilförmig verlaufende Schlitze aufweisen, die zum Rost hin zweckmäßig offen ausmünden, so dass auf diese Weise eine Feineinstellung des Durchlasses der Batterie 2 ermöglicht ist. Die veranschaulichte Einstellung von der Seite her, die dadurch ermöglicht ist, daß die zum Element 22 zugehörige Seitenwandung unter Bildung eines in Batterielängsrichtung auftretenden Zwischenraumes

809809/0501

COPY

zwischen aufeinanderfolgenden Wandungen der Elemente der Seitenwand des nächsten Elementes vorgeordnet ist, ist nicht erfundungswesentlich, Verstell- und Einstellbarkeit könnten auch in der Richtung von oben nach unten oder von unten nach oben vorgesehen sein, wobei in dem zuletzt genannten Fall die Verstellgestänge seitlich vom Rost 4 auftreten würden. Was für den Durchlass 41/42 ausgeführt worden ist, gilt dabei sinngemäß für die übrigen Durchlässe 42/43, 43/44, 44/45 und 45/46.

Die Temperaturverhältnisse im Bereich des Elementes 22 und damit des Fliessbettes 32 sind dahin einstellbar, dass ein zwischen 70 und 180°C liegender Temperaturarbeitsbereich entsteht. Ein derartiger Bereich führt dazu, dass sich wertvolle, chemische Schwelprodukte, darunter das wichtige Furfurol bilden. Zur Abführung der Schwelprodukte aus dem Element 22 ist wieder ein Stutzen 226 vorhanden, an den sich über eine Verbindungsleitung ein Zyklon 227 und eine zur Kondensierung der Schwelprodukte dienende Kühleinrichtung 228 anschliessen. Insoweit handelt es sich um bekannte Bauelemente, die keiner weiteren Erläuterung bedürfen. Der Zyklon 227 kann Unterteilungen aufweisen, so dass auch aus den Schwelprodukten, die über die Stutzen 236, 246 und ggf. 256 und 266 der angeschlossenen Elemente der Schwelbatterie 2 entlassen werden, Staub und andere unerwünschte Fremdkörper mittels desselben Zylkons abgeschieden werden. Dagegen sind die zur Gewinnung der Kondensate dienenden Einrichtungen 228 mit nachgeschalteten üblichen, daher hier nicht gezeigten Einrichtungen im Zusammenhang mit folgenden Elementen der Batterie *auf Element 22* nicht gemeinsam benutzbar, da beispielsweise Mittellole, zu deren Erzeugung das Element 23 mit Aufheiztemperaturen zwischen 230 und

809809/0501

COPY

ORIGINAL INSPECTED

250°C dient, mit anderen Schwelprodukten zwecks Unabhängigkeit von diesen möglichst nicht in Mischung auftreten sollen. Noch höher sind die Schweltemperaturen, die im Element 24 erzeugt werden müssen, damit über den Stutzen 246 Synthesegase abgezogen werden können. Dabei ist zu erwähnen, dass die Umsetzungsvorgänge, die im Element 23 auftreten, im Gegensatz zu den endothermen Reaktionen in den Elementen 21 und 22 exotherm verlaufen, so dass die Ummantelung des Raumes, der zur Bildung des Schwebeschwelbettes 241 dient, fehlen kann, womit auch die Ummantelung 218 fehlt, die im Element 21 vorhanden ist. Das gilt auch für die drei nächsten Elemente 24, 25 und 26, vor allem für die Elemente 25 und 26, weil nämlich für das Element 26 die Aufheizung der bei 1 zugelassenen Kleinteilchen bereits im Element 25 einen Grad erreicht, bei welchem sich Schwelkohle bildet. Zu deren Aufnahme dient der Auffangtrichter 258. Da die Gasabscheidung in dem Element 25 nur noch vernachlässigbar klein ist, kann ein zur Gasabfuhr dienender, aus diesem Grunde nur gestrichelt gezeichneter Stutzen 256 u.U. völlig wegfallen. Das gilt auch für den Stutzen 266 des nächsten Elementes 26, das zur Erzeugung von Schwelkoks führt, wenn dieser hergestellt werden soll und die Elemente der Batterie und die zugehörigen Hilfapparaturen entsprechend ausgelegt sind. Das Element 26 weist einen Auffangtrichter 268 für gebildeten Schwelkoks auf.

Da im Kondensator oder in Einzelkondensatoren 228 die gesamten flüchtigen Bestandteile der Schwelfraction, welche das Element 22 verlässt, niedergeschlagen und in flüssige Schwelprodukte umgewandelt worden sind, dient die angeschlossene Leitung 229 im wesentlichen nur noch zur Ableitung freigemachter Permanentgase. Soweit diese gewonnen werden sollen, kann das angeschlossene Vierwegeven-

809809/0501

til 2291 in eine Stellung verlegt werden, bei der die Permanentgase über eine angeschlossene Leitung 2292 abführ- und in jeweils vorgesehender Weise ableit- und für sich verwertbar sind. Da das in Abhängigkeit vom jeweils durchzuführenden Betriebsverfahren nicht für sämtliche der Permanentgase gilt, die bei der vorgesehenen trockenen Destillation gebildet werden, ist die Möglichkeit vorgesehen, das Ventil 2291 auch in eine Stellung zu bringen, bei der den Permanentgasen über die Leitungen 2229 ein Weg in den Verdichter 2298 eröffnet ist, so dass die in den Leitungsteil 2297 übertretenden Permanentgase anschliessend unter ausreichendem Überdruck stehen. Da sie einen erheblichen Wärmeinhalt besitzen, eignen sie sich somit nicht nur zur Bildung der Atmosphäre im Raum 5 unterhalb des Rostes 4, sondern, unter bestimmten Bedingungen, auch zu Aufheizungen bzw. zur nutzbringenden Abgabe ihres Wärmeinhaltes. Aus diesem Grunde treten in der Leitung 2297 weitere Ventile 22971, 22972 und 22973 auf. Bei entsprechender Stellung des Ventiles 2291 ist es möglich, erzeugte Permanentgase über das geöffnete Ventil 2293 unter Umgehung der Leitung 2297 und aller in ihr liegender und angeschlossener Teile unmittelbar zu verwerten oder sie unter Benutzung der Leitung 2297 über die geöffneten Ventile 22971; 22972 sowie Dreiwegeventil 73 über Leitung 72 dem Brenner 7 zur CO<sub>2</sub>-Erzeugung oder, durch Änderung der Einstellung des Ventilkörpers im Dreiwegeventil 73, über Leitung 66 und Anschluss 67 dem Wärmetauscher 6 zuzuführen, den sie nach Abgabe der fühlbaren Wärme bei 68 zwecks weiterer Ausnutzung verlassen.

Die Möglichkeit einer Gaserzeugung in dem als Schachtvergaser ausgebildeten Element 27 rundet die nach dem Vorhergehenden gewährleisteten Möglichkeiten dahin ab, daß in diesem Element 27 vorerwähnte Betriebsgase, insbesondere Luft- und Wassergas, erzeugt wer-

809809/0501

COPY

ORIGINAL INSPECTED

den können. Demgemäß zeigt das Element 27 mit ausgezogenen Linien zunächst einen Generator, wie er in der einschlägigen Technik unter der Bezeichnung IMBERTgenerator mit absteigender Vergasung bekanntgeworden ist. Ein Generator dieser Art, der mit einem Doppelmantel zwecks Bildung eines Durchströmräumes für erzeugtes Gas, mit einer inneren und äusseren Vergasungszone und einem diabolo-förmig gestaltetem Herd ausgerüstet sein kann, dient nach vorhandenen Vorschlägen zur Vergasung von Holz und Braunkohle (Briketts), kann aber auch so ausgebildet sein, daß sowohl stückige als auch als Kleinteilchen auftretender Brennstoff gemeinsam vergast werden Holzgehäcksel und können, z.B./Holzscheite gemeinsam mit Pressstrohballen. Das ist dadurch erreichbar, daß der Zustand des jeweils entstehenden Gases mittels Ansammlungen von Feststoffen in Schachtbereichen thermischer Reaktionen und/oder anschliessend an diese beeinflusst, insbesondere unter gasdurchlässiger Abstützung in den durch die Feststoffansammlungen gebildeten, gas-durchlässigen Reaktionsschichten in jeweils erforderlicher Weise einstellbar gemacht wird.

Das Element 27 ist aber auch gemäß strichpunktierter Darstellung in Figur 3 als Schwebevergaser zu betreiben. In diesem Falle werden einem Fliessbett 2711, gegebenenfalls unter Zusatz von Sauerstoff, mit Sauerstoff angereicherter Luft oder nur von Luft, die durch Entnahme aus einer der Leitungen 219 oder 61 ein-, zwei- oder dreistufig aufgeheizt sein kann, Permanentgase über die Ventile 22 971 und 65 sowie über die ein Fenster 272 aufweisende Kammer 273 als Vergasungsmittel zugeführt. Ein Brennstoffeinlass 271 steht ausserdem über Leitungen 274, 275 sowie über Mühlen 86, 87 und Schleusen 81, 82 mit Schwelkohle-, -kokks- und/oder Grudeansammlungen in den Fülltrichtern 258 und 268 der Figur 2 in Verbindung, so dass ausser dem notwendigen Vergasungsmittel auch aus Feststof-

809809/0501

COPY

fen erzeugte Kleinteilchen zur Vergasung in der Schw b zur  
V rfügung stehen.

Aus der strichpunktierten Darstellung der Fig: 3 ergibt sich, daß bei Ausführung mit Vergasung in der Schwebe feste Wandungen 277 vorhanden sind, die mit einem Rostabschnitt 48 abschließen. Sie umgeben einen das Vergasungsliessbett einschliessenden Schacht 278. Die im Raume 5 nach Figur 2 vorhandene Atmosphäre ist bis in den Raum unterhalb des Rostabschnittes 48 hinein erstreckbar, so daß für die Aufrechterhaltung der Turbulenz oberhalb des Rostbereiches 48 gesorgt ist. Es besteht aber auch die Möglichkeit, das selbst nicht darstellbare, mit 2711 bezeichnete Fliessbett unabhängig von der im Raume 5 herrschenden Atmosphäre zu bilden und aufrecht zu erhalten. In diesem Falle kann mittels eines Querschiebers 26/27 der von den Wandungen 277 umschlossene Raum völlig gegen den Raum 5 und die unmittelbar über dem Rost 4 liegenden, die Fliessbetten 211, 221, 231, 241, 251 und 261 aufnehmenden Räume abgeschlossen werden, wobei für Anordnung und Ausbildung des Querschiebers 26/27 dasselbe gilt, was bereits oben für die Blenden 41/42, 42/43 usw. ausgeführt worden ist. Der Schachtabschluss 279 der Wandungen 277 bildet oberhalb des Fliessbettes eine Verteilungshaube und lenkt das erzeugte Gas nach unten um, so dass es über einen Zwischenraum zwischen den Wandungen 277 und 278 abziehbar ist. Ein Stutzen 2791 dient zur Abführung des erzeugten Generatorgases bei der Ausführung als IM-BERTgaserzeuger, Leitung 2792 leitet das erzeugte Gas bei der Ausführung als Schwebevergaser ab. Über das geöffnete Ventil 2796 (Fig.2) besteht die Möglichkeit, das erzeugte Generatorgas 2797 über Gebläse 2298 sowie die Ventile 22 971, 22 972 und 22973 in eine angeschlossene Ausstossleitung zur gemeinsamen Verwertung von Permanent- und Generatorgasen hinein-zu-drücken. Es kann aber auch

809809/0501

COPY

ORIGINAL INSPECTED

nach Umschaltung der Ventile 2296, 2294 oder 2293, 2291 Luft aus der Atmosphäre angesaugt werden. Der unterdruckführende Leitungsteil steht dann über das Gebläse 795 mit dem Düsensystem des als IMBERTgenerator ausgebildeten Gaserzeugers 27 in Verbindung. Das Fenster 272 hat nur im Rahmen eines IMBERTgenerators Bedeutung, bei Ausbildung des Elementes 27 als Schwebevergaser mündet Kammer 273 unmittelbar in den zur Bildung des Fliessbettes 2711 vorgesehenen Raum ein.

Für den Fall, daß in den Trichtern 258 und 268 angesammelte Schwelkohle und Schwelkoks ihrerseits einer Verwertung zugeführt werden sollen, die unabhängig vom Betriebe der gezeigten Einrichtung zu halten ist, schliessen sich an die Trichter die bereits erwähnten Schleusen 81 und 82, weiter die Mühlen 86 und 87 für den Fall an, daß Schwelkohle bzw. -koks im Fliessbett 2711 des Elementes 27 z.B. vergast werden sollen. Zur Ausbildung der Schleusen dienen vorzugsweise Zellenräder, die außerdem die Förderung bewirken. Steuermittel in Form von Klappen, Schiebern oder dergl., ebenfalls zusammenfassend mit 81 und 82 bezeichnet, vervollständigen die Anlage, welche die Entnahmeeleitungen 84 und 85 aufweist. Gleiches gilt entsprechend für im Gaserzeuger 27 entwickelte Asche, die entweder im unmittelbaren Anschluss an die Gewinnungs- und Trennungsarbeiten in Abhängigkeit von insoweit gegebenen Verhältnissen auf dem Feld verteilt werden kann, das zur Gewinnung von Nutzen und Reststoffen gedient hatte, oder im Trichter 278 gesammelt wird. Andernfalls sind unter der zusammenfassenden Bezeichnung 86 - 88 nicht nur Mühlen, sondern auch von der gesamten Einrichtung vorzugsweise trennbare, selbstständige Sammelbehälter zu verstehen, wobei der Aschenbehälter 88 so ausgebildet ist, daß über ihn die gebildete und gesammelte Asche ohne Schwierigkeiten den Flächen, insbesondere

2639165

sondere Bodenflächen zuzubringen ist, über die sie zur Vermeidung einer Verarmung des flächenbildenden Erdabodens und zu seiner Verbesserung zu verteilen ist, wobei eine hier erwähnte Verteilungs-Vorrichtung 88 in ähnlicher Weise ausgebildet sein kann wie etwa bekannte Einrichtungen zur Düngerverteilung. Sind die Vorrichtungen 86 und 87 als Mühlen ausgebildet, so treten sie in Form üblicher Steinbrecher auf oder sie sind sonstwie so ausgebildet, dass Kohle und Koks in Kleinteilchen umgewandelt werden, die zum Betrieb von Fließbetten geeignet sind.

Es liegt im Wesen der Erfindung, dass nicht alle Massnahmen des Ausführungsbeispiels zur Verwirklichung des Erfindungsgedankens ergriffen werden müssen. Wird auf die trockene Destillation und auf die Verwertung von Schwellprodukten verzichtet, so kann die Ausbildung der Anlage auf ein Element 27 beschränkt werden, das als Gaserzeuger ausgebildet und wirksam ist. In diesem Falle beschränkt sich die Verwertungsmöglichkeit des Gases im wesentlichen auf die Ausnutzung des vorhandenen Wärmeinhaltes oder auf die Umsetzung des Energiegehaltes des Gases in Wärme oder mechanische Leistung, während die chemische Verwertungsmöglichkeit darauf eingeschränkt ist, dass gewonnenes Gas gespeichert und anschließend, vorzugsweise in stationären Anlagen, chemisch verwertet wird. Es besteht die umgekehrte Möglichkeit, das Ausführungsbeispiel auf die Verwirklichung einiger oder sämtlicher Elemente der Schwellbatterie zu beschränken und das gaserzeugende Element völlig fortfallen zu lassen. An die Stelle dieses gaserzeugenden Elementes könnte andererseits wieder eine Batterie aus solchen Elementen treten. Es hängt von den jeweils gestellten betrieblichen Aufgaben ab, welche der im Ausführungsbeispiel incorporierten Möglichkeiten jeweils zu verwirklichen sind. Das gilt insbesondere auch für die Ausbil-

809809/0501

dung des Brenners oder eines sonstigen Wärmeerzeugers 7, der unter Verwirklichung aller zum Stande der Technik gehörigen Ausbildungen und Wirkungsweisen verwirklichbar und für die genannten Zwecke einsetzbar ist.

Die Figuren 4 und 5 der Zeichnung zeigen, in welcher Weise brennbares Gas, das mit den Einrichtungen nach den Figuren 1 - 3 erzeugt werden kann, in Mischung mit Sauerstoff oder mit einem sauerstoffenthaltenden Gas wie Luft zur motorischen Verbrennung gebracht werden kann mit der Aufgabe, die dadurch erzeugte Leistung in Förderleistung für der Bewässerung oder Beregnung von Bodenflächen dienende Mittel umzusetzen, wobei diese Mittel durchweg aus Wasser, gegebenenfalls mit den vorerwähnten Zusätzen bestehen.

Wie die vergrößerte Darstellung der Figur 5 zeigt, geht eine Bewässerungs- und Beregnungsanlage, die als ganzes mit 9 bezeichnet ist, von der Anordnung einer Gaserzeugungseinheit 28 aus, deren Aufgabe es ist, Reststoffe der land-, garten- und/oder forstwirtschaftlichen Erzeugung in der Schwebe zu vergasen. Nur schematisch angedeutet ist der Schrägrrost 4, der nach Art des in Figur 2 gezeigten Schrägrostes ausgebildet ist. Unterhalb des Schrägrostes befindet sich wieder der Raum 5 mit dem Eintrittsstutzen 51, der über Leitung 52 mit einem das Vergasungsmittel wie Luft fördernden Gebläse 91 in Verbindung steht, das über den Motor 911 angetrieben ist. Die Zuführung für den Brennstoff ist als ganzes mit 92 bezeichnet. Sie weist die Zuführungsleitung 921 für noch nicht zerkleinerte Reststoffe organischen Ursprunges auf. Die Verkleinerungseinrichtung selbst ist mit 922 bezeichnet. Es schliesst sich die Zuführungsleitung 923 für die Kleinteilchen an, die im schwebenden Zustand in dem oberhalb des Rostes 4 gelegenen Raum unter Bildung

809809/0501

COPY

eines Fliessb ttes vergast werden. Das erzeugte Gas wird über den Stutzen 924 abg führt. Es gelangt über eine Leitung 925 zu einem Gaskühler 926, dessen v rtikal verlaufenden, das Gas f ührenden Rohre 927 unter dem Einfluss eines motorgetriebenen Lüfters 928 stehen. Der Gaskühler ist dadurch als Gasreiniger aus gebildet, daß die unteren Mündungen der vertikal verlaufenden, gasdurchströmten Kühlrohre in dem c ßeren Abschluss eines Absitzbehälters 929 liegen, der eine Reihe von Schikanen in Form vertikaler und diagonaler Bleche aufweist, die das Gas zwingen, das im Absitzbehälter gebildete so wie das an den Rohren 927 nach unten laufende und im Absitzbehälter 929 aufgefangene Kondensat zu durchströmen, so daß es sich auf diese Weise mit dem Kondensat sättigt. In Verbindung mit der Abkühlung in den Rohren 927 bilden die Verunreinigungen des Gases Kerne, die infolge der gleichzeitigen Erfüllung beider Bedingungen für die Kernkondensation und damit deren Eintretens durch die Kondensate so beschwert werden, daß sie unter Wirkung der Schwerkraft nach unten sinken und in dem Behälter 929 mit der durch Kondensierung entstandenen Flüssigkeit einen Sumpf bilden, der die Möglichkeit gibt, durch gelegentliche Entleerungen und Durchspülungen des Behälters 929 die in dieser Weise gebundenen Verunreinigungen zu entfernen.

Das gekühlte und gereinigte Gas wird dem Aufladegebläse 93 zuge führt. Dieses steht mit der Brennkraftmaschine 94 in Verbindung, die über ein Getriebe 95 den überdimensionierten elektrischen Generator 96 antreibt. Über nicht gezeichnete Umspann-, Schalt-, Sicherungs- und Verteilungsvorrichtungen wird der vom Generator 96 gelieferte Strom dem Antriebsmotor 97 der mehrstufigen Kreiselpumpe 98 zugeführt. Die se selbstansaugende Pumpe entnimmt über eine Leitung 991 einer Tiefbohrung Wasser, das dem Verteiler 992 zugeführt wird. An den Verteiler 992 angeschlossen ist ein zur Achse 993 des Verteilers radial verlaufender Schlauch, der infolge seiner erheblichen Länge aus einer Reihe von Abschnitten besteht, die durch nicht gezeigte Schlauchkupplungen miteinander verbunden sind. Zur Abstützung des Schlauches sind demgemäß die beweglichen Schlauchstützen 995 vorhanden, die in einer solchen Anzahl radial aufeinander folgen, dass die Durchhängung der einzelnen Schlauchabschnitte eine gegebene, obere Grenze nicht überschreitet. Die von den Schlauchstützen getragenen Schlauchkupplungen sind so eingerichtet, daß sie einen Teil des durchgef ührten Druckwassers zu Schrittmotoren hin entlassen, die über ein Ratschengetriebe die Räder 996 der beweglichen Schlauchstützen so antreiben, daß Schlauch und Schlauchstützen

809809/0501

Kreisbewegungen um die Achse 993 ausführen vermögen. Dabei sind die Schlauchabschnitte, die Schlauchkupplungen und die Schrittmotoren im Verhältnis zueinander so abgestimmt, daß es zu keinen Störungen der Kreisbewegung um die Achse 993 kommt und die Mittelachse des Schlauches im wesentlichen in der Radialrichtung bleibt. Die Höhe des Verteilers 992 ist dabei so gewählt, daß Unebenheiten des Geländes, über welche die Räder 996 über die weglichen Stützen geführt sind, die erwähnte kreisende Bewegung nicht stören.

Der aus Figur 5 ersichtliche Generator 96 ist, wie hier vorwegnehmend bemerkt werden soll, für die Zwecke der übrigen, in Figur 5 dargestellten Teile einer für eine einzige Bewässerungs- bzw. Beregnungsanlage bestimmten Zentrale überbemessen, damit die Möglichkeit entsteht, die in Figur 5 gezeigte Maschinenanordnung für mehrere, voneinander unabhängige Bewässerungs- bzw. Beregnungsanlagen als Zentrale benutzen zu können. Auf diese Weise können in den vom Generator 96 aus stromversorgten, weiteren Bewässerungs- und Beregnungsanlagen alle Teile, die in Figur 5 gezeigt sind, mit Ausnahme jeweils eines Motors 97 und einer Pumpe 98 fortfallen.

Der Schlauch 994 ist in üblicher Weise als Träger von Sprinklerdüsen oder anderen Verteilungsmitteln für das zugeführte Druckwasser ausgebildet, so dass es zu einer gleichmässigen Bodenbefeuchtung kommt.

Steht die in Figur 5 gezeigte Anlage unter dem Einfluß eines Lysimeters, der mit einer Genauigkeit von 10 Gramm, bezogen auf eine Messgrösse von 5000 kg, die Feuchtigkeit, die in einem Kubikmeter Boden enthalten ist, bestimmt, so kann die in Figur 5 gezeigte Zentrale selbstdäig zum Anlauf gebracht und in entsprechender Weise abgestellt werden, sobald der Boden die Feuchtigkeit aufweist, die für ihn jeweils optimal ist. Darüber hinaus existieren bereits Magnetbänder, die von den LANDSATSatelliten mit einem Zyklus von 18 Tagen die von der Erdoberfläche ausgetrahlten Spektren so genau erfassen, daß es möglich ist, durch Abtastung grün und infrarot orientierter Wellenlängen der ausgesandten und aufgenommenen Strahlung festzustellen, welche ländlichen Gebiete durch Mangel an ausreichenden Grünflächen und durch zu hohe Bodentemperaturen anzeigen, ob, wo und wann Bewässerungen bzw. künstliche Beregnungen erforderlich sind. In Verbindung mit Computern, in welche die Daten eingespeichert sind, die ihrerseits wieder für den Wasserhaushalt der

809809/0501

COPY

betrachteten land-, garten und forstwirtschaftlich wichtigen Gebiete massgebend sind, entsteht die Möglichkeit, die in den Figuren 4 und 5 der Zeichnung veranschaulichten Anlagen so vorzuprogrammieren, dass den vorhandenen Quellen, gegenbenfalls auch Flüssen und Süßwasserseen, die Wassermengen entnommen werden können, deren es bedarf, ohne dass die Gefahr unzulässig grosser Änderungen des Grundwasserspiegels entsteht, wobei insbesondere zu beachten ist, dass die Wasserentnahme nicht während gleicher Zeitspannen auftritt, was durch Abstimmung der Daten, Zeitpunkte und Zeitspannen erreichbar ist, an denen die Anlagen eingeschaltet werden, bleiben und wieder abgeschaltet werden.

Die Erfindung erstreckt sich sowohl auf jedes einzelne ihrer angegebenen Merkmale, auch wenn es nur im Zusammenhang mit weiteren Merkmalen erwähnt worden ist, als auch auf jede realisierbare Teilkombination aus den Merkmalen als schliesslich auch auf die Gesamtkombination aller Merkmale, soweit Einzelmerkmale, Teilkombinationen und/oder Gesamtkombination technisch sinnvoll, ausführbar sowie brauchbar sind, auch wenn jeweils erzielbare, neue technische Wirkungen nicht genannt und im Einzelnen beschrieben sind. Sämtliche erkennbaren, in der Beschreibung und/oder in den Ansprüchen benannten und/oder in der Zeichnung dargestellten Einzelheiten und beliebige Zusammenstellung dieser werden als solche, mit ihrer Funktion oder mit ihren Funktionen sowie mit dem funktionellen Zusammenhang oder den funktionellen Zusammenhängen als beschrieben und beansprucht vorausgesetzt, die bei Teilkombinationen oder bei der Gesamtkombination auftreten.

809809/0501

COPY

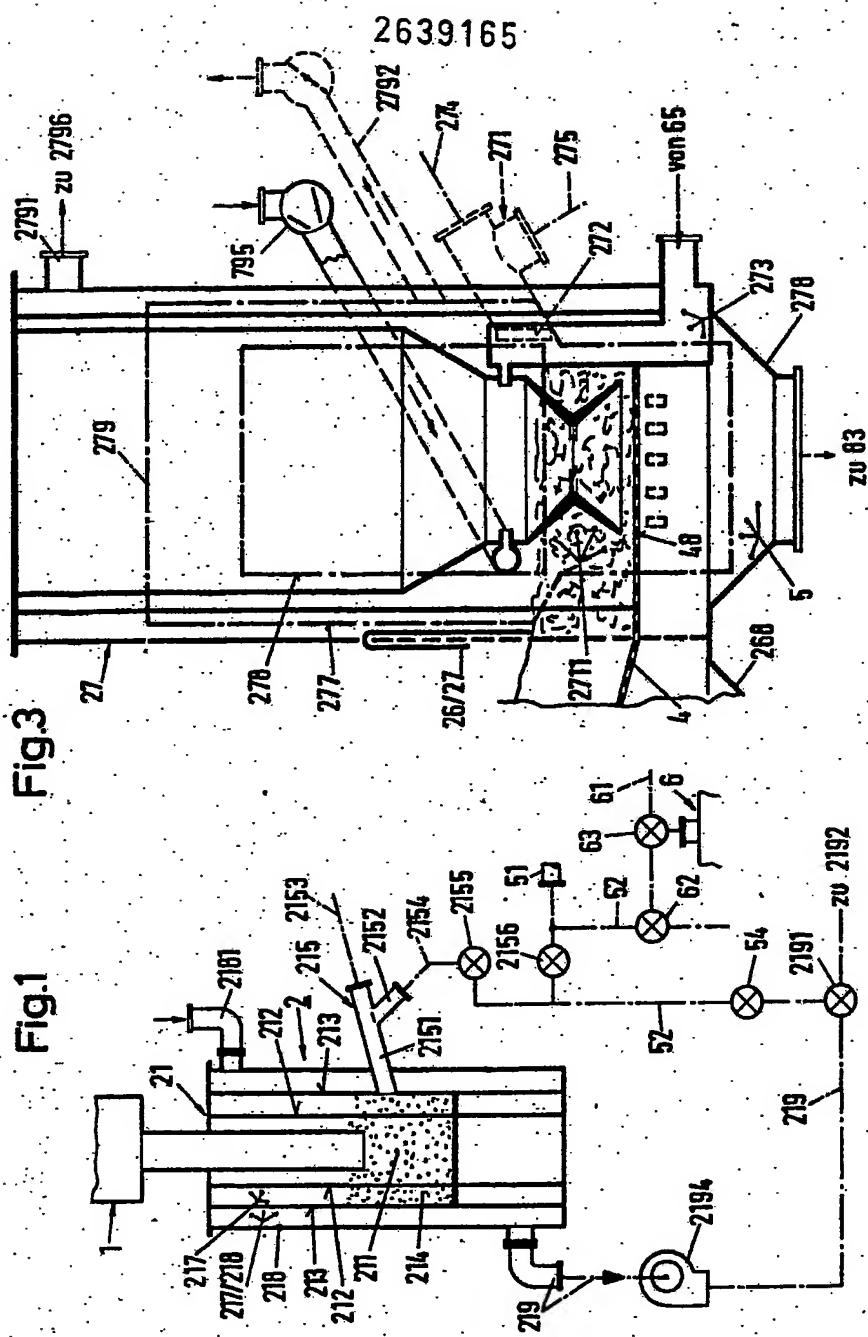
ORIGINAL INSPECTED

**34**  
**Leerseite**

**Nummer:**  
**Int. Cl.2:**  
**Anmeldestag:**  
**Offenl. gungstag:**

**26 39 165**  
**F 23 G 7/00**  
31. August 1976  
2. März 1978

37



809809/0501

2639165

35

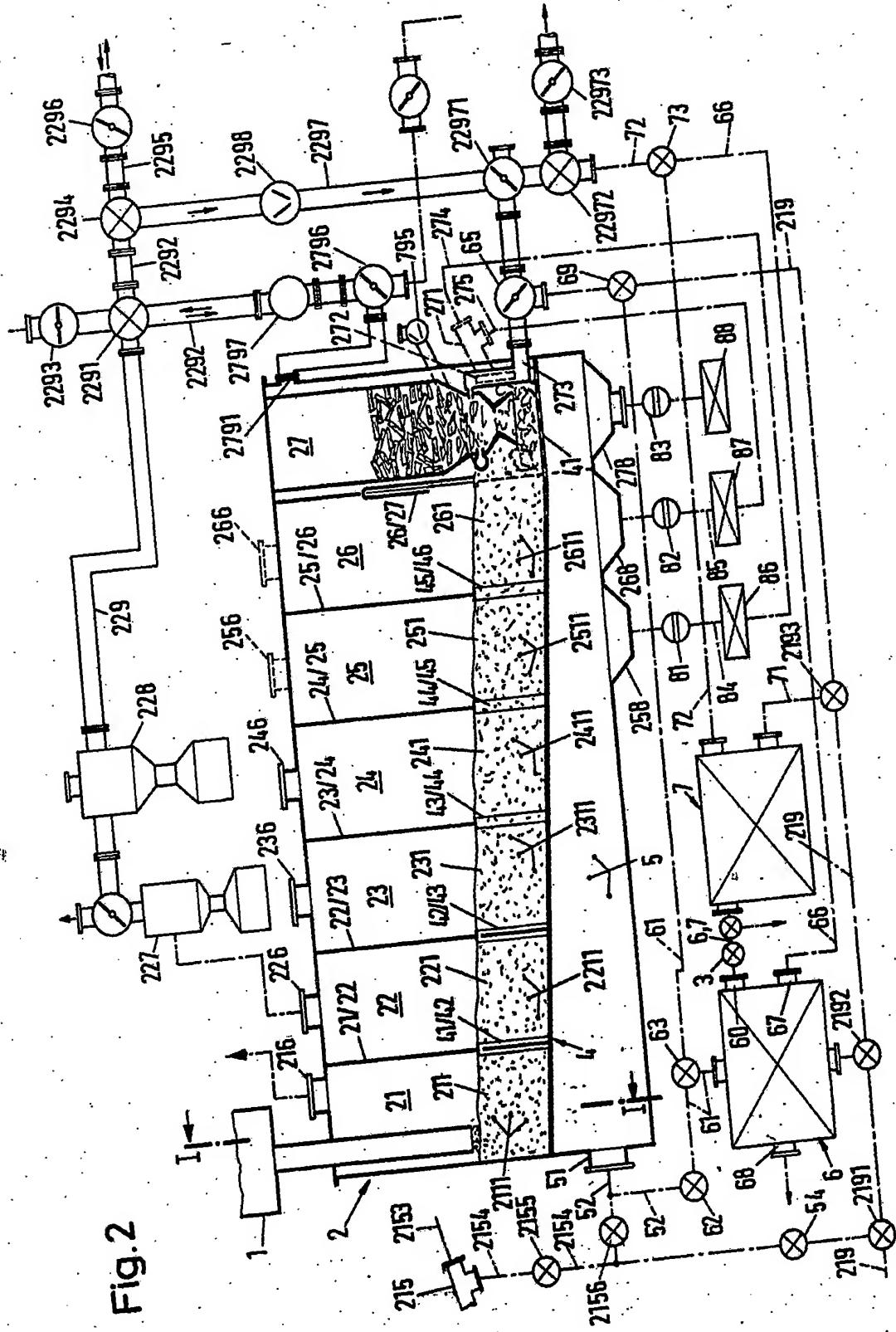


Fig. 2

2639165

36

Fig.4

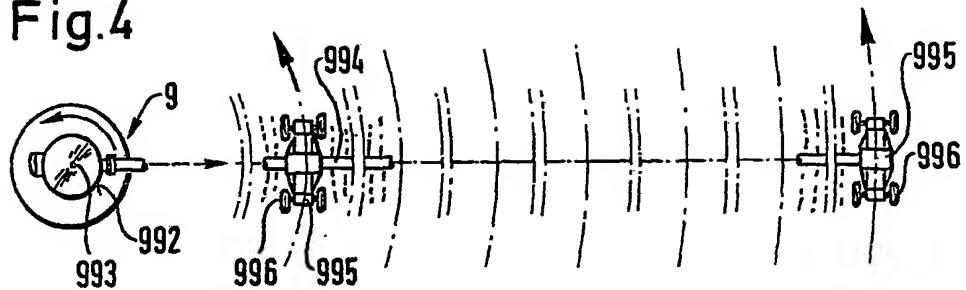
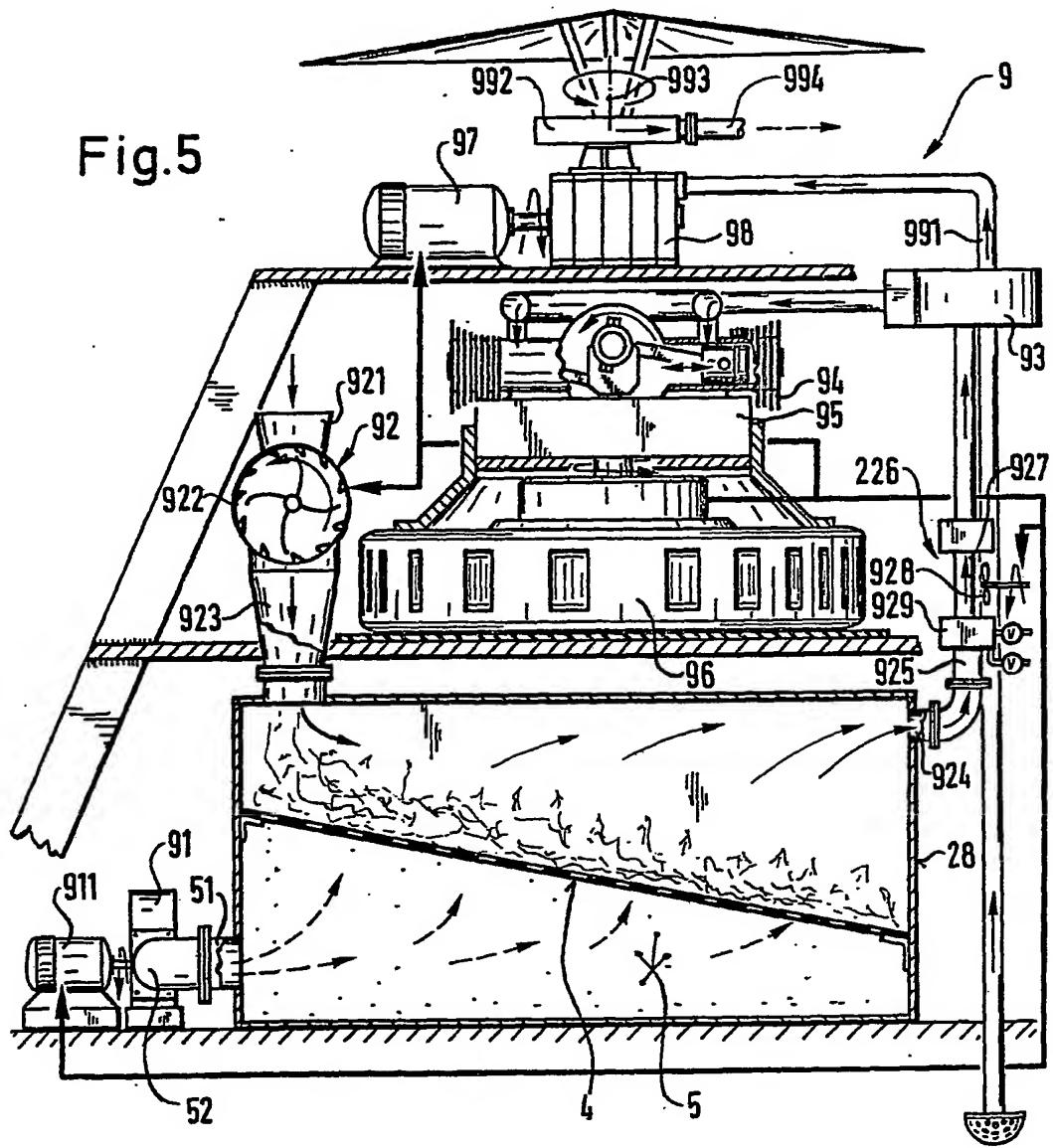


Fig.5



809809/0501